

97

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3500524 A1

⑤① Int. Cl. 4:  
F01L 1/18

②① Aktenzeichen: P 35 00 524.6  
②② Anmeldetag: 9. 1. 85  
④③ Offenlegungstag: 25. 7. 85

DE 3500524 A1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
13.01.84 JP P 59-003552

⑦① Anmelder:  
Toyota Jidosha K.K., Toyota, Aichi, JP

⑦④ Vertreter:  
Tiedtke, H., Dipl.-Ing.; Böhling, G., Dipl.-Chem.;  
Kinne, R., Dipl.-Ing.; Grupe, P., Dipl.-Ing.; Pellmann,  
H., Dipl.-Ing.; Grams, K., Dipl.-Ing.; Struif, B.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000 München

⑦② Erfinder:  
Nouno, Yasushi, Toyota, Aichi, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Kipphebelfeder für eine Ventilbetätigungsverrichtung einer Brennkraftmaschine

Die Kipphebelfeder hat einen Oberarm, der mit dem Kipphebel in Eingriff ist, und einen Unterarm, der mit der Lagerbuchse in Eingriff ist. Die Kipphebelfeder hält die Welle und die Lagerbuchse ohne Spiel zusammen und dient dazu, das freie Ende des Kipphebels in Berührung mit dem Ventilschaft des Einlaß- oder Auslaßventils vorzuspannen. Der Oberarm der Feder hat Seitenränder, die im rechten Winkel längs der Biegelinien nach unten gebogen sind, um die Biegesteifigkeit des Oberarms zu erhöhen.

DE 3500524 A1

Best Available Copy

**TIEDTKE - BÜHLING - KINNE - GRUPE**  
**PELLMANN - GRAMS - STRUIF**

3500524

Patentanwälte und  
Vertreter beim EPA  
Dipl.-Ing. H. Tiedtke  
Dipl.-Chem. G. Bühling  
Dipl.-Ing. R. Kinne  
Dipl.-Ing. P. Grupe  
Dipl.-Ing. B. Pellmann  
Dipl.-Ing. K. Grams  
Dipl.-Chem. Dr. B. Struif



Bavariaring 4, Postfach 20 24 03  
8000 München 2  
Tel.: 089 - 53 96 53  
Telex: 5-24 845 tipat  
Telecopier: 0 89 - 537377  
cable: Germaniapatent München

9. Januar 1985

DE 4539

#### Patentansprüche

1. Kipphebelfeder zur Anwendung in einer zu einer Brennkraftmaschine gehörigen Ventilbetätigungsverrichtung mit einem Kipphebel, der an einem seiner Enden mittels eines Wellendrehlagers verschwenkbar auf einem Zylinderkopf der Brennkraftmaschine gelagert ist und dessen anderes Ende in Berührung mit einem Ventilschaft eines Einlaß- oder Auslaßventils der Brennkraftmaschine steht, einer obenliegenden Nockenwelle mit einem Nocken, der von oben auf einen Abschnitt des Kipphebels zwischen dessen Enden einwirkt, so daß sich der Kipphebel um das Drehlager dreht, wobei das Wellendrehlager eine Lagerbuchse aufweist, die auf dem Zylinderkopf sitzt und eine teilweise sphärisch-konkave Auflagefläche aufweist, die drehbar ein teilweise sphärisch-konvexes Ende einer drehbaren Welle aufnimmt, die an dem einen Ende des Kipphebels sitzt, wobei die Kipphebelfeder aus einem etwa U-förmigen Federblatt hergestellt ist, das das eine Ende des Kipphebels teilweise umgibt, wobei die Feder einen

BAD ORIGINAL

1 Unterarm, der mit der Lagerbuchse verbindbar ist, und  
einen Oberarm aufweist, der mit dem Kipphebel verbindbar  
ist, so daß  
das konvexe Ende der schwenkbaren Welle in Berührung mit  
5 der Auflagefläche der Lagerbuchse gebracht wird und so  
daß das andere Ende des Kipphebels in Berührung mit dem  
Ventilschaft vorgespannt wird, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Seitenränder (66, 68) des Oberarms (56) der  
Kipphebelfeder (50) etwa im rechten Winkel längs etwa  
10 longitudinaler Biegelinien (X-X, Y-Y) gebogen sind, um die  
Biegesteifigkeit des Oberarms (56) zu erhöhen.

2. Kipphebelfeder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Oberarm (56) eine Öffnung (64) aufweist, die zum  
15 Durchlaß der schwenkbaren Welle (40) und des einen Endes  
des Kipphebels (24) dient, und daß die Biegelinien (X-X,  
Y-Y) neben dem Außenrand der Öffnung (64) angeordnet  
sind.

20

25

30

35

**TIEDTKE - BÜHLING - KINNE - GRUPE**  
**PELLMANN - GRAMS - STRUIF**

3500524

- 3 -

Patentanwälte und  
Vertreter beim EPA  
Dipl.-Ing. H. Tiedtke  
Dipl.-Chem. G. Bühling  
Dipl.-Ing. R. Kinne  
Dipl.-Ing. P. Grupe  
Dipl.-Ing. B. Pellmann  
Dipl.-Ing. K. Grams  
Dipl.-Chem. Dr. B. Struif



Bavariaring 4, Postfach 20 24 03  
8000 München 2  
Tel.: 089 - 5396 53  
Telex: 5-24 845 tipat  
Telecopier: 0 89 - 537377  
cable: Germaniapatent München  
9. Januar 1985

DE 4539

TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA  
Toyota-shi / Japan

Kipphebelfeder für eine Ventil-  
betätigungsvorrichtung einer  
Brennkraftmaschine

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kipphebelfeder zur Anwendung in einer Ventilbetätigungsvorrichtung einer Brennkraftmaschine, insbesondere auf eine Kipphebelfeder für eine Ventilbetätigungsvorrichtung der Bauart, die mit oberliegender Nockenwelle ausgeführt ist und bei der ein Kipphebel mittels eines Wellendrehlagers verschwenkbar auf dem Zylinderkopf der Brennkraftmaschine gelagert ist.

Es ist eine Ventilbetätigungsvorrichtung für eine Brennkraftmaschine bekannt, die einen Kipphebel aufweist, der mittels eines Wellendrehlagers an einem Ende verschwenkbar auf dem Zylinderkopf gelagert ist, und bei der eine oberliegende Nockenwelle auf den Mittelabschnitt des Kipphebels einwirkt, um ein Einlaß- oder Auslaßventil der Brennkraftmaschine zu betätigen (siehe beispielsweise UK-PS 875 350, veröffentlicht am 16. August 1961; US-PS 3 563 215, gewährt an Ross am 16. Februar 1971; UK-PS 1 437 567, veröffentlicht am 26. Mai 1976). Das Wellendrehlager

BAD ORIGINAL

1 weist eine teilweise sphärische Buchse auf, die an einem  
Ende des Kipphebels ausgebildet ist, wobei die Buchse  
ein teilweise sphärisches Ende eines Drehzapfens auf-  
nimmt. Eine Federklemmenanordnung in Form einer Haarna-  
5 delfeder wird benutzt, um die Buchse in Berührung mit  
dem Zapfenende zu halten.

Die britische Patentschrift 963 995, veröffentlicht am  
15. Juli 1964, offenbart eine andere Bauart einer Ventil-  
10 betätigungsvorrichtung, bei der ein Ende des Kipphebels  
ebenfalls mittels eines Wellendrehgelenks gelagert ist.  
Das Wellendrehlager weist eine Lagerbuchse auf, die auf  
dem Zylinderkopf sitzt und eine teilweise sphärisch-kon-  
kave Auflagefläche aufweist, und eine schwenkbare Welle,  
15 die verstellbar am Kipphebel montiert ist und ein teil-  
weise sphärisch-konvexes Unterende aufweist, das mit der  
Auflagefläche der Lagerbuchse zusammenwirkt und darauf  
ruht. Wie in Figur 3 dieser britischen Patentschrift  
gezeigt, weist die Ventilbetätigungsvorrichtung eine  
20 Kipphebelfeder in Form einer Blattfeder in Schleifenaus-  
bildung auf, von deren Oberarm ein Ende an den Kipphebel  
geklemmt ist. Der Unterarm der Blattfeder ist an die  
Lagerbuchse geklemmt. Die Blattfeder dient dazu, etwaig  
auftretendes Spiel im Wellendrehlager aufzunehmen und  
25 den Kipphebel in Berührung mit dem Ventilschaft zu hal-  
ten.

Bei der oben beschriebenen Ventilbetätigungsvorrichtung  
ist jedoch die Steifigkeit des Oberarms der Kipphebelfe-  
30 der unzureichend, um eine unzulässige Verbiegung des  
Oberarms zu verhindern, da die Feder aus einem flachen  
Blech Federstahls hergestellt ist, das zu einem U-förmigen  
Querschnitt verbogen ist. Daher besteht die Möglich-  
keit, daß der Oberarm in Resonanz mit der Schwingbewe-  
35 gung des Kipphebels vibriert, so daß ein Vibrationszen-  
trum in einem bestimmten örtlich festgelegten Bereich  
des Oberarms entsteht, woraus ein Versagen der Feder in

1 diesem Bereich resultiert.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Kipphebelfeder zur Anwendung in der Ventilbetätigungsver-  
5 richtung der beschriebenen Bauart zu schaffen, deren Oberarm eine verbesserte Biegesteifigkeit aufweist. Außerdem soll die Ausdehnung dieser Kipphebelfeder in Querrichtung minimal sein.

10 Diese Aufgabe wird durch eine Kipphebelfeder mit den gekennzeichneten Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Eine solche Kipphebelfeder dient zur Anwendung in einer Ventilbetätigungsverrichtung einer Brennkraftmaschine. Die Ventilbetätigungsverrichtung weist einen Kipphebel  
15 und eine obenliegende Nockenwelle auf. Der Kipphebel ist an seinem zylinderkopfseitigen Ende durch ein Wellendrehlager verschwenkbar gelagert, wobei das Wellendrehlager eine Lagerbuchse, die auf dem Zylinderkopf sitzt, und eine schwenkbare Welle aufweist, die an ein Ende des  
20 Kipphebels angebaut ist. Das andere Ende des Kipphebels ist verbindbar mit einem Ventilschaft eines Einlaß- oder Auslaßventils der Brennkraftmaschine. Die Lagerbuchse hat eine teilweise sphärisch-konkave Auflagefläche, die schwenkbar ein entsprechend teilweise sphärisch-konvexes  
25 Ende der schwenkbaren Welle aufnimmt. Die Kipphebelfeder ist aus einer etwa U-förmigen Blattfeder hergestellt, die das Ende des Kipphebels teilweise umgibt, und ist mit einem Unterarm, der mit der Lagerbuchse verbindbar ist, und einem Oberarm versehen, der mit dem Kipphebel  
30 verbindbar ist. Erfindungsgemäß sind die Seitenränder des Oberarms der Kipphebelfeder etwa im rechten Winkel längs etwa longitudinal verlaufender Biegelinien nach unten gebogen. Diese umgebogenen Ränder bewirken eine Verstärkung des Oberarms und einen Anstieg der Biege-  
35 steifigkeit.

1 Entsprechend einer Ausbildung der Erfindung gemäß Patent-  
anspruch 2 weist der Oberarm der Kipphebelfeder eine  
Öffnung auf, durch die die schwenkbare Welle und das  
Ende des Kipphebels durchlaufen sollen, wobei die Biege-  
5 linien längs denen die Seitenränder nach unten gebogen  
sind, neben dem Außenrand der Öffnung angeordnet sind.  
Diese Anordnung verringert die Querausdehnung des Kipp-  
hebels beträchtlich und ermöglicht so eine Verringerung  
der Längsausdehnung der Brennkraftmaschine, wodurch die  
10 Gesamtabmessungen der Brennkraftmaschine minimiert wer-  
den können.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich  
aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen  
15 unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigen:

Figur 1 eine Querschnittsdarstellung eines Teils des  
Zylinderkopfs einer Brennkraftmaschine mit einer Ventil-  
betätigungsverrichtung, die mit der erfindungsgemäßen  
20 Kipphebelfeder ausgerüstet ist;

Figur 2 eine vergrößerte, schematische Ausschnittsdar-  
stellung der in Figur 1 gezeigten Ventilbetätigungsver-  
richtung, wobei nur die wesentlichen Elemente darge-  
stellt sind;

25 Figur 3 eine Draufsicht auf die in Figur 1 gezeigte  
Ventilbetätigungsverrichtung;

Figur 4 eine Teildarstellung der erfindungsgemäßen Kipp-  
hebelfeder;

Figur 5 eine Draufsicht auf die Kipphebelfeder, durch  
die der Oberarm der Kipphebelfeder dargestellt ist; und  
30 Figur 6 eine Unteransicht der Kipphebelfeder, durch die  
der Unterarm dargestellt ist.

1 In Figur 1 ist ein Abschnitt eines Zylinderkopfes 10  
einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine dargestellt.  
Der Zylinderkopf 10 weist eine Mehrzahl Einlaß- oder  
Auslaßventile 12 auf, von denen eins dargestellt ist. In  
5 bekannter Art und Weise ist der Ventilschaft jedes Ven-  
tils 12 in eine den Ventilschaft führende Ventilführung  
14 eingepaßt, die im Zylinderkopf 10 ausgebildet ist.  
Eine Ventilsfeder 16 sitzt zwischen einem Federsitz 18,  
der auf der Oberfläche des Zylinderkopfes 10 ausgebildet  
10 ist, und einer Federhalteplatte 20, die mittels eines  
Splints 22 an das obere Ende des Ventilschafts befestigt  
ist. Jedes Ventil 12 wird durch die Ventilsfeder 16 in  
Schließstellung vorgespannt und wird durch einen Nocken  
26 betätigt, der auf einer obenliegenden Nockenwelle  
15 sitzt, die in geeigneter Art und Weise auf dem Zylinder-  
kopf 10 gelagert ist.

Wie am besten aus Figur 2 hervorgeht, ist der Kipphebel  
24 an seinem linken Ende - in Figur 2 - drehbar durch  
20 ein Wellendrehlager 28 gelagert. Das Wellendrehlager 28  
weist eine Lagerbuchse 30 mit einem Schaftabschnitt 32  
auf, der in eine Bohrung 34 in einem Vorsprung 36 des  
Zylinderkopfs 10 eingepaßt ist. Die Lagerbuchse 30 weist  
an ihrer Oberseite eine teilweise sphärisch-konkave Aufla-  
25 gefläche 38 auf. Eine schwenkbare Welle 40, die das  
andere Teil des Wellendrehlagers 28 bildet, weist einen  
mit einem Gewinde versehenen Schaftabschnitt 42 auf, der  
in eine Bohrung 44 mit Innengewinde geschraubt ist, die  
am linken Ende des Kipphebels 24 ausgebildet ist, wobei  
30 der Schaftabschnitt 42 durch eine Kontermutter 46 in  
seiner Lage fixiert wird. Die schwenkbare Welle 40 hat  
einen teilweise sphärisch-konvexen unteren Endabschnitt  
48, der an die konkave Auflagefläche 38 der Lagerbuchse  
30 angepaßt ist und von dieser aufgenommen wird. Eine  
35 Kipphebelfeder 50, die später in Einzelheiten anhand der  
Figuren 4 bis 6 beschrieben wird, dient dazu, die



1 schwenkbare Welle 40 und die Lagerbuchse 30 zusammenzuhalten, und außerdem dazu, das rechte Ende des Kipphebels 24 in Anlage an das obere Stirnende des Ventil-

5 abschnitt 52 auf, der in Berührung mit dem Nocken 26 der obenliegenden Nockenwelle 54 steht. Wenn sich die Nockenwelle 54 dreht, wird der Vorsprung des Nockens 26 in Berührung mit dem Auflageabschnitt 52 gebracht, so daß

10 sich der Kipphebel 24 um den Drehpunkt des Wellendrehlagers 28 dreht, wie durch die gestrichelte Linie in Figur 2 dargestellt; dadurch wird das Einlaß- oder Auslaßventil 12 angehoben. Das Ventilspiel der Ventilbetätigungsver-

15 richtung kann durch Nachlassen der Kontermutter 46 und Drehen der schwenkbaren Welle 40 in jede Richtung eingestellt werden.

Wie aus Figur 3 hervorgeht weist bei der dargestellten Ausführungsform jeder Zylinder 2 Einlaßventile und ein Auslaßventil auf. Daher ist die Nockenwelle 54 für jeden

20 Zylinder mit drei Nocken 26 versehen, die jeweils mit den zugeordneten Kipphebeln zusammenwirken. Die Anzahl der Ventile kann jedoch je nach Motorbauart unterschiedlich sein.

25 Die Figuren 4 bis 6 zeigen die Kipphebelfeder 50, die als im wesentlichen U-förmige Blattfeder ausgebildet ist, die beispielsweise durch Stanzen eines Federstahlblechs zu Rohlingen und durch Pressen und Biegen der Rohlinge hergestellt werden kann. Die Kipphebelfeder 50

30 weist einen Oberarmabschnitt 56 und einen Unterarmabschnitt 58 auf, die durch einen bogenförmigen Zwischenabschnitt 60 miteinander verbunden sind. Bei dem ursprünglichen Rohling hat der Oberarmabschnitt 56 die Form, die durch die unterbrochene Linie in Figur 5 dargestellt

35 ist. Das freie Ende des Oberarms 56 wird in eine halbkreisförmige Querschnittsform gepreßt, wie in Figur 4

1 dargestellt ist, so daß dieses freie Ende in eine Quernut 62 (Figur 2) des Kipphebels 24 eingreift. Wie in  
Figur 5 dargestellt, weist der Oberarmabschnitt 56 eine  
Öffnung 64 auf, durch die sich die verschwenkbare Welle  
5 40 und das Ende des Kipphebels 24 erstrecken, wie am  
besten aus den Figuren 2 und 3 hervorgeht.

In Figur 5 ist dargestellt, daß die Seitenränder 66 und  
68 des Oberarms 56 im rechten Winkel längs den Krümmungs-  
10 linien X-X und Y-Y nach unten gebogen sind, so daß sie  
ein paar senkrecht verlaufender Seiten bilden. Aufgrund  
dieser Seiten 66 und 68 ist die Biegesteifigkeit des  
Oberarms 56 beträchtlich erhöht. Dadurch wird bewirkt,  
daß die spezifische Eigenfrequenz des Oberarms 56 über  
15 den Frequenzbereich erhöht wird, in dem der Kipphebel 24  
während normaler Betriebsbedingungen der Brennkraftma-  
schine schwingt oder vibriert, wodurch das Auftreten  
einer Resonanzschwingung des Oberarms 50 vermieden wird.  
Auf diese Art und Weise wird die Lebensdauer der Kipphe-  
20 belfeder 50 über das normale Maß hinaus ausgedehnt.

Zusätzlich ermöglicht die Umbiegung der Seitenränder 66  
und 68, daß die Querausdehnung der Federn 50 minimiert  
wird, so daß ein größerer Raum zwischen benachbarten  
25 Kipphebelfedern zur Verfügung steht, wie am besten aus  
Figur 3 hervorgeht. Dadurch wird der Zugriff auf die  
Zylinderkopfschrauben 70 erleichtert; außerdem kann die  
Längserstreckung des Motors verringert werden, ohne daß  
das Problem auftritt, daß die Werkzeuge mit den Federn  
30 50 in Berührung kommen oder diese beeinträchtigen, wenn  
die Schrauben 70 gelöst oder angeschraubt werden.

Wie in Figur 6 dargestellt, hat der Unterarmabschnitt 58  
der Feder 50 ein Gabelende 72, daß in Schnappassung  
35 innerhalb einer Ringnut 74 (Figur 2) der Lagerbuchse 30  
sitzt.

1 Es wird eine Kipphebelfeder beschrieben, die insbesondere  
in einer Ventilbetätigungsverrichtung der Bauart angewen-  
det wird, bei der ein Kipphebel mittels eines Wellendreh-  
lagers auf einem Zylinderkopf sitzt und bei der eine  
5 obenliegende Nockenwelle von oben auf einen Zwischenab-  
schnitt des Kipphebels einwirkt. Das Wellendrehlager 28  
weist eine Lagerbuchse 30 und eine schwenkbare Welle 40  
auf, wobei ein teilweise sphärisch-konvexen Unterende 48  
der Welle 40 in einer teilweise sphärisch-konkaven Aufla-  
10 gefläche 38 der Lagerbuchse 30 aufgenommen wird.

Die Kipphebelfeder 50 hat einen Oberarm 56, der mit  
15 dem Kipphebel 24 in Eingriff ist, und einen Unterarm 58,  
der mit der Lagerbuchse 30 in Eingriff ist. Die Kipphe-  
belfeder 50 hält die Welle 40 und die Lagerbuchse 30  
ohne Spiel zusammen und dient dazu, das freie Ende des  
Kipphebels 24 in Berührung mit dem Ventilschaft des  
20 Einlaß- oder Auslaßventils 12 vorzuspannen. Der Oberarm  
56 der Feder 50 hat Seitenränder 66, 68, die im rechten  
Winkel längs der Biegelinien X-X, Y-Y nach unten gebo-  
gen sind, um die Biegesteifigkeit des Oberarms zu erhö-  
hen.

25

30

35

-11-  
- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

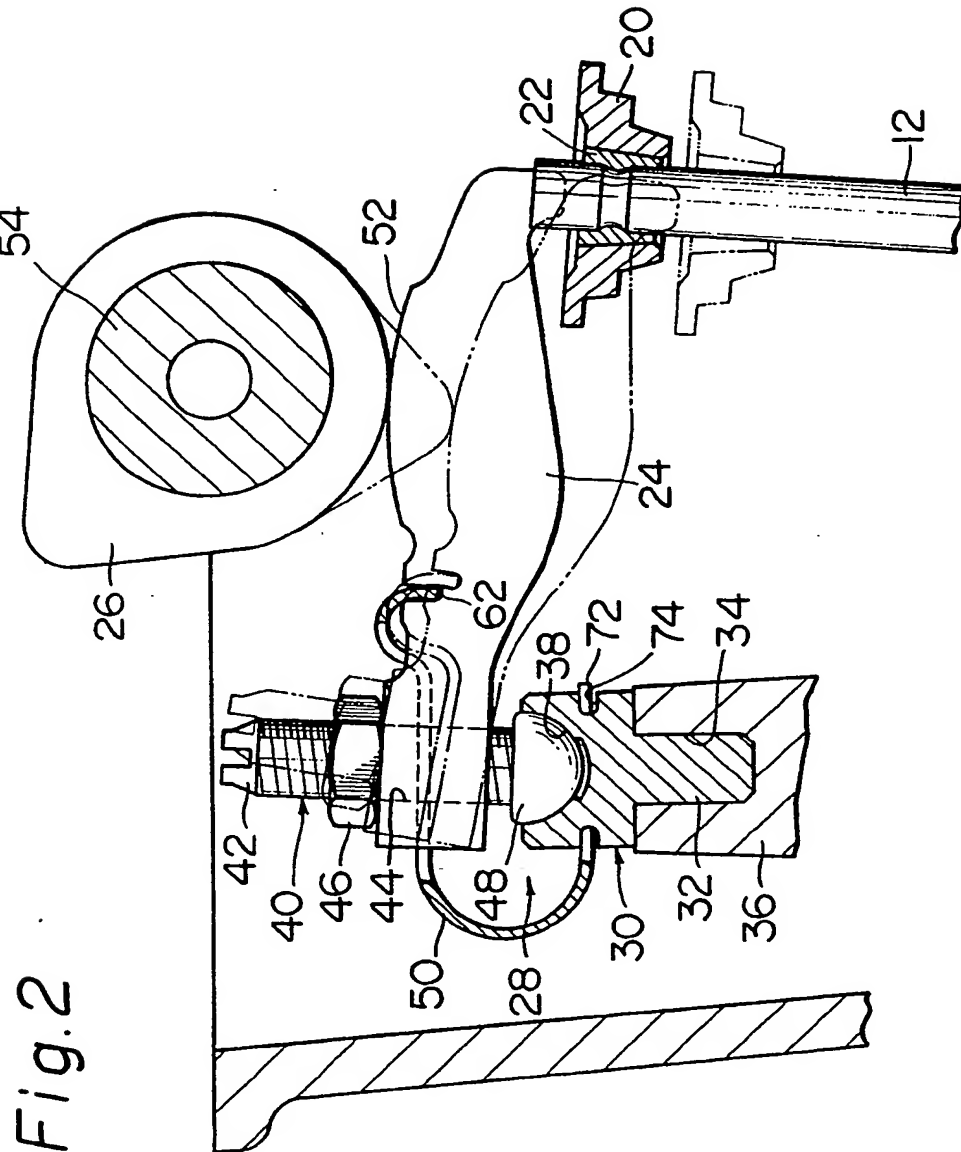


Fig.3

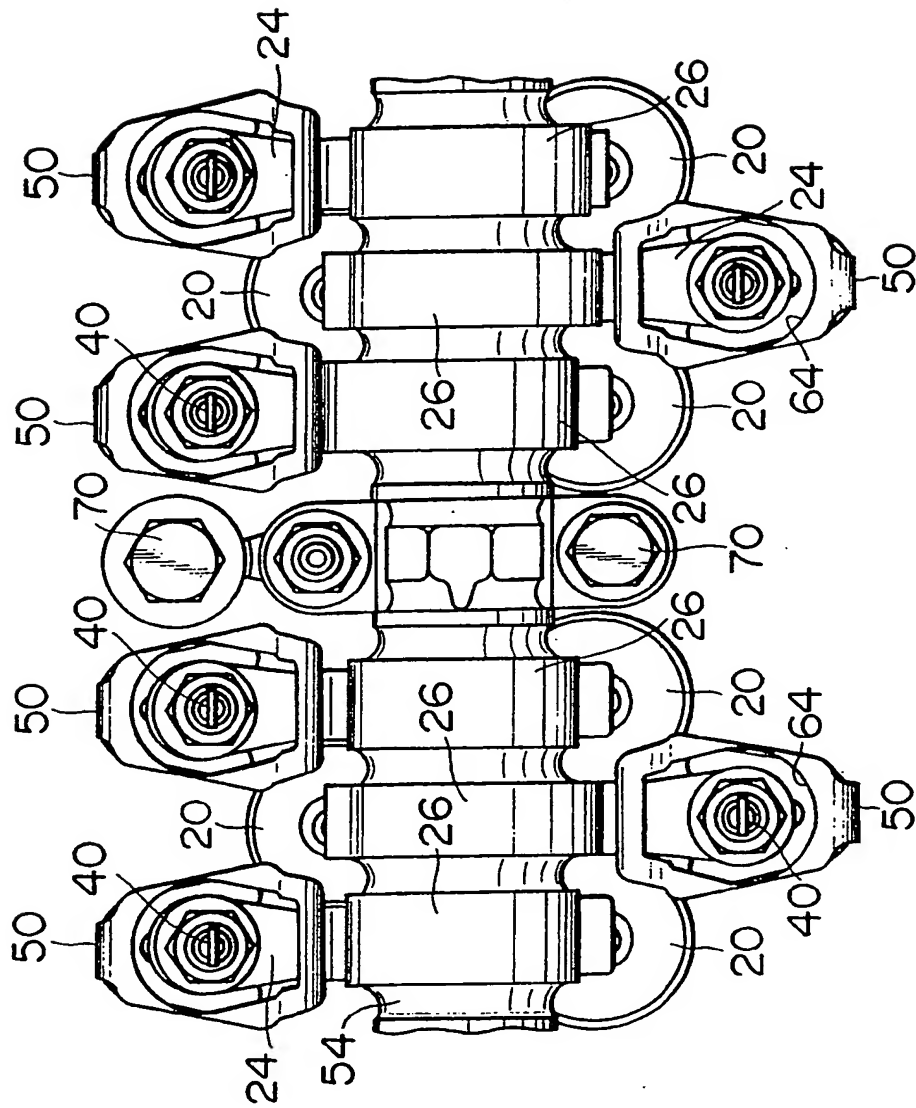


Fig. 4

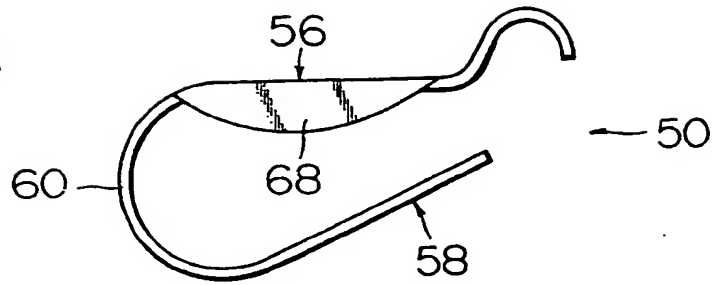


Fig. 5

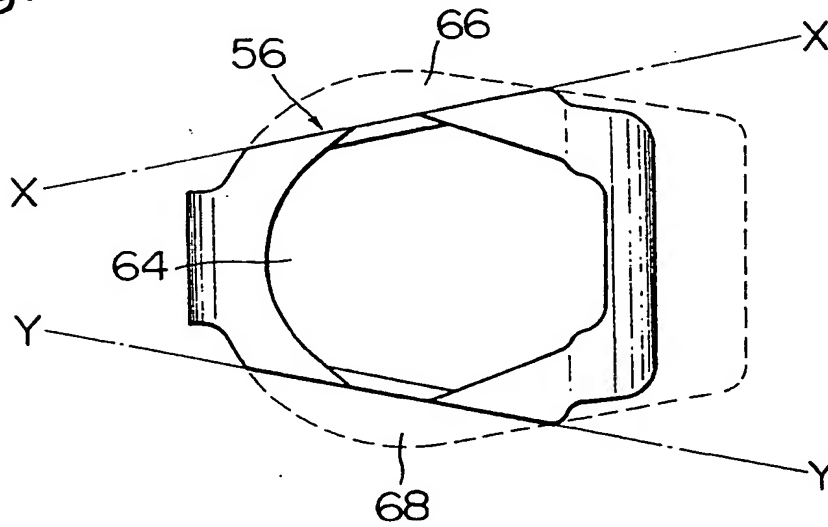
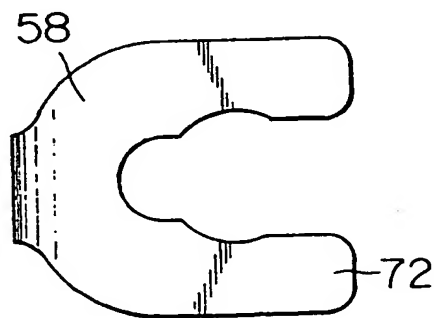


Fig. 6



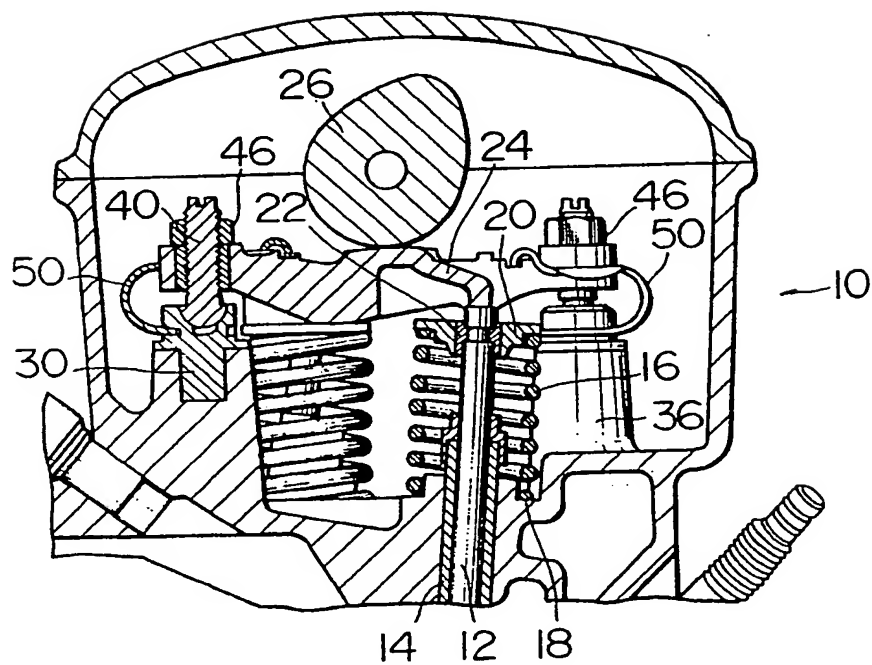
- 15 -

1

Nummer:  
Int. Cl.3:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

35 00 524  
F 01 L 1/18  
9. Januar 1985  
25. Juli 1985

*Fig. 1*





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**